

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-164267

(43)Date of publication of application : 27.06.1995

(51)Int.Cl.

B23P 21/00

G06F 17/60

(21)Application number : 05-342513

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 14.12.1993

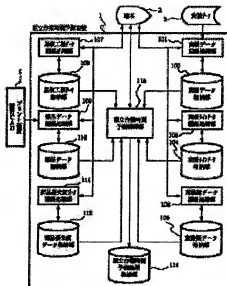
(72)Inventor : YAMAZAKI SHOJI

(54) ASSEMBLING TIME ESTIMATING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To estimate the assembling time of a product within a short time by providing an assembling time estimating processing part for estimating the assembling time in reference to an assembling time estimation model.

CONSTITUTION: An assembling time estimating processing part 113 selects, to a designated product, a plurality of the similar experience data of the experience data stored in an experience data storing means 102, and carries out a multiple regression analysis by using the kind of the part of the similar product, of the obtained experience data, as an explanation variable, and the assembling time as a target variable, whereby an assembling time estimation model is formed. The effectiveness of the formed assembling time estimation model is statistically judged, and when it is effective, the assembling time is estimated from the assembling time model. When it is not effective, the assembling time is estimated by another method.



特開平7-164267

(43)公開日 平成7年(1995)6月27日

(51)Int.Cl.⁶
B 2 3 P 21/00
G 0 6 F 17/60識別記号 庁内整理番号
3 0 7 Z

F I

技術表示箇所

G 0 6 F 15/ 21

R

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-342513

(22)出願日 平成5年(1993)12月14日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 山崎 昭司

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

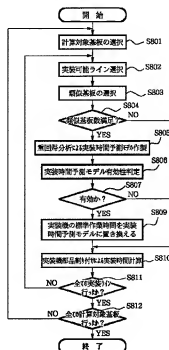
(74)代理人 弁理士 渡部 敏彦

(54)【発明の名称】 組立作業時間予測装置

(57)【要約】

【目的】 多大な時間を費やすことなく高精度な組立作業時間の予測を行い、かつこの予測値の計算を迅速に行うことができる組立作業時間予測装置を提供する。

【構成】 指定された組立作業時間予測製品に対して、実績データ格納手段に格納されている実績データの中から類似の実績データを複数選択し(ステップS803)、その得られた実績データのうち、類似製品の部品の種類を説明変数とともに組立作業時間を目的変数として重回帰分析を行うことにより、組立作業時間予測モデルを作製する(ステップS805)。そして、作製された組立作業時間予測モデルの有効性を統計的に判定し(ステップS806)、有効である場合に該組立作業時間モデルより組立作業時間を予測し、また有効でない場合は従来手法により組立作業時間を予測する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 組立作業時間予測対象の製品に関するデータを入力する予測対象データ入力手段と、

過去における製品の部品の種類、部品の種類別点数及び組立作業時間を含む実績データを格納する実績データ格納手段と、

指定された製品に対し、その製品に関するデータを参照して前記実績データ格納手段に格納されている実績データの中から類似の実績データを複数選択して組立作業時間予測モデルを構築し、この組立作業時間予測モデルを参照して該製品の組立作業時間を予測する組立作業予測処理部とを備えたことを特徴とする組立作業時間予測装置。

【請求項2】 前記組立作業予測処理部は、指定された製品に対し、その製品に関するデータを参照して前記実績データ格納手段に格納されている実績データの中から類似の実績データを複数選択する選択手段と、

得られた実績データのうち、類似製品の部品の種類を説明変数とすると共に組立作業時間を目的変数として重回帰分析を行い、組立作業時間予測モデルを構築する予測モデル作製手段と、

構築された組立作業時間予測モデルの有効性を統計的に判定し、有効である場合のみ該組立作業時間モデルより前記指定された製品の組立作業時間を予測する組立作業時間予測手段とを備えたことを特徴とする請求項1記載の組立作業時間予測装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、種々の生産計画作成業務において、その基本となる新製品の組立作業時間を予測する組立作業時間予測装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、新製品の組立作業時間の予測は、部品点数と組立を行なうまたは機械の標準作業時間との積を予測値として求めるか、過去に部品点数が同じ位の製品を組立していたそのときの組立作業時間がかかる場合は、その組立作業時間を使用している。しかし、このような予測方法では誤差が大きいため、実際には人または機械の能力不足が発生しないように前記予測値に1より大きな係数をかけて最終的な組立作業時間予測値としている。

【0003】また、組立機械の場合は、組立機械の動作時間計算モデルを有するロボットのアライメントシステムのようなプログラム作成支援システムを使用し、製品の部品データを入力して部品組立順序、動作プログラム、及び組立作業時間を求めている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では次のような問題点があった。

【0005】(1) 部品点数と組立作業または組立機械の標準動作時間との積による組立作業時間予測値では、組立作業または組立機械の各種部品組立動作の違いが考慮されておらず、実際の組立作業時間との誤差が大きいため、能力不足が発生しないように、得られた組立作業時間に単に1より大きな係数をかけて最終的な組立作業時間予測値としていた。従って、高精度な組立作業時間の予測ができない。

【0006】(2) 新製品と全く同一の部品点数、同一の作業条件で過去に組立られた製品は存在せず、できるだけ新製品に近い類似製品の組立作業時間が得られてそのままでは実際の組立時間との差が大きいため、能力不足が発生しないように、得られた組立作業時間に単に1より大きな係数をかけて最終的な組立作業時間予測値としていた。従って、高精度な組立作業時間の予測ができない。

【0007】(3) 組立機械の動作時間計算モデルを有するロボットのオフラインティンチングシステムのようなプログラム作成支援システムは、通常1種類の組立機械に対して1つの動作時間計算モデルしか用いることができず、同一種類の組立機械が複数存在し、それら組立機械間は無組立でき機差があってもその機差を考慮して計算することができない。また同一機械に対して機差を含めたモデルを構築するためには、全ての機械に対して実際にいろいろな条件下での動作性を測る必要があり、このため多大な時間を必要としない不可能である。

【0008】本発明は上記従来の問題点に鑑み、多大な時間を費やすことなく高精度な組立作業時間の予測を行い、かつこの予測値の計算を迅速に行うことができる組立作業時間予測装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、組立作業時間予測対象の製品に関するデータを入力する予測対象データ入力手段と、過去における製品の部品の種類、部品の種類別点数及び組立作業時間を含む実績データを格納する実績データ格納手段と、指定された製品に対し、その製品に関するデータを参照して前記実績データ格納手段に格納されている実績データの中から類似の実績データを複数選択して組立作業時間予測モデルを構築し、この組立作業時間予測モデルを参照して該製品の組立作業時間を予測する組立作業予測処理部とを備えたものである。

【0010】また、前記組立作業予測処理部は、指定された製品に対し、その製品に関するデータを参照して前記実績データ格納手段に格納されている実績データの中から類似の実績データを複数選択する選択手段と、得られた実績データのうち、類似製品の部品の種類を説明変数とすると共に組立作業時間を目的変数として重回帰分析を行い、組立作業時間予測モデルを構築する予測モデル作製手段と、構築された組立作業時間予測モデルの有

効性を統計的に判定し、有効である場合のみ該組立作業時間モデルより前記指定された製品の組立作業時間を予測する組立作業時間を予測手段とを備える。

【0011】

【作用】上記構成により本発明によれば、組立作業予測処理部は、指定された製品に対して、実績データ格納手段に格納されている実績データの中から類似の実績データを複数選択し、その得られた実績データのうち、類似製品の部品の種類を説明変数とすると共に組立作業時間を目的変数として重回帰分析を行うことにより、組立作業時間予測モデルを製作する。そして、作製された組立作業時間予測モデルの有効性を統計的に判定し、有効である場合に該組立作業時間モデルより組立作業時間を予測し、また有効でない場合は例えば従来手法により組立作業時間を予測する。

【0012】これにより、高精度に短時間で組立作業時間を予測することができる。また、各機械で組立られた部品の種類とその時の組立作業時間のみを採集するという非常に簡単な作業のみで機差を考慮した高精度の組立作業時間の予測を行うことができる。

【0013】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0014】図1は、本発明に係る組立作業時間予測装置の実施例の概略構成を示すブロック図であり、本実施例の組立作業時間予測装置はプリント基板の電子部品機械組立時間の予測を行うものである。

【0015】この組立作業時間予測装置は、後述する構成の組立作業時間予測装置1と、ディスプレイやキーボードにより実現される端末2とで構成されている。実績データ3は、電子部品実装ライン（以下、実装ラインという）の管理システムにある実績データを示し、この実績データ3が本実施例ではネットワークを介して組立作業時間予測装置1に入力される。また、図中4はプリント基板設計CADであり、電子部品に組み込まれる各種プリント基板の回路設計と電子部品のプリント基板上の実装レイアウトを設計する。このプリント基板設計CADよりネットワークあるいは磁気記録媒体を介して組立作業時間予測装置1に実装する各プリント基板の部品データが入力される。

【0016】組立作業時間予測装置1は、実績データ編集処理部101、実績データ格納部102、実装ラインデータ編集処理部103、実装ラインデータ格納部104、実装機データ編集処理部105及び実装機データ格納部106を有している。

【0017】実績データ編集処理部101は、端末2からの処理要求に応じて実績データ3を取り込み実績データ格納部102に格納する。実績データ3は、例えば実装ラインの管理システムの中に格納されている個々の実装機の各製品別実装部品の種類、その実装点数、及び各

製品別実装作業時間データであり、実績データ編集処理部101によりネットワークまたは磁気記録媒体を介して入力され、実績データ格納部102に格納される。

【0018】さらに、実績データ編集処理部101は、端末2からの処理要求に応じて実績データ格納部102に格納されていたデータの内容を表示、変更する。実績データ格納部102の内容を図2に示す。なお、この図2のデータ内容は、実装機が複数台結合してラインを構成している場合を示している。実績ラインデータ編集処理部103は、端末2からの処理要求に応じて実装ライン名とラインを構成する実装機の名前を追加、修正し、実装ラインデータ格納部104にデータを格納すると共に、実装ラインデータ格納部104に格納されたデータを表示、修正する。実装ラインデータ格納部104の内容を図3に示す。

【0019】実装機データ編集処理部105は、端末2からの処理要求に応じて実装機データ格納部106に格納されている各実装機の実装可能部品、実装標準時間等のデータを表示、修正、追加するものである。実装機データ格納部106の内容を図4に示す。ここで、図4中の実装可能部品タイプ401は当該実装機で実装できる部品のタイプを記述したものであり、実装標準時間区分402は同一実装時間で実装可能である部品タイプをグループ化したものである。実装標準時間403は各実装標準時間区分402の識別記号に対して実装標準時間を対応させたものである。

【0020】さらに、組立作業時間予測装置1は、基板工程データ編集処理部107、基板工程データ格納部108、部品データ編集処理部109、部品データ格納部110、部品優先度データ編集処理部111、及び部品優先度データ格納部112を有している。

【0021】基板工程データ編集処理部107は、端末2からの処理要求に応じて基板工程データ格納部108に格納されている各種計算対象基板の実装可能ラインを表示、修正、追加するものである。基板工程データ格納部108の内容を図5に示す。

【0022】部品データ編集処理部109は、端末2からの処理要求に応じてプリント基板設計CAD4から計算対象基板の実装に用いる部品データをネットワークを介して入力し、部品データ格納部110に格納する。プリント基板設計CAD4がネットワークにより結合されていないときには、プリント基板設計CAD4より磁気記録媒体に部品データを出力し、その磁気記録媒体のデータを部品データ編集処理部109より入力するものとする。

【0023】部品データ編集処理部109は、端末2からの処理要求に応じて部品データ格納部110に格納されている計算対象基板の部品データを表示、修正、追加する。部品データ格納部110の内容を図6に示す。部品データ格納部110に格納されているデータは図6に

示すように、各計算対象基板の面別に実装する部品の部署、部品タイプ、及び実装数により構成される。

【0024】部品優先度データ編集処理部111は、端末2からの処理要求に応じて部品優先度データ格納部112に格納されている部品タイプと実装優先度に関するデータの表示、修正、追加を行う。部品優先度データ格納部112の内容を図7に示す。図7において実装優先度とは、値の小さいものほど優先度が高く、優先度の高い部品タイプが低い部品タイプよりも先に実装されなければならないことを示すものである。この優先度は、X-Yテーブル移動型の実装機を複数台使用して一つの基板の片面を実装するとき、大きな部品は実装後高速でX-Yテーブルを移動すると、部品の慣性力部が部品の基板に保持しているクリーム半田の粘着力よりも大きくなり、部品が基板上で位置ずれを起こしたり脱落したりすることを防止するために設けられている。すなわち、優先度の高い部品をX-Yテーブルを高速駆動して実装し、その次の優先度の低い部品をX-Yテーブルを前よりも低速で駆動して実装するという制約を表したものである。

【0025】さらに、組立作業時間予測装置1には、組立作業時間予測処理部113、及び組立作業時間予測結果格納部114が設けられている。組立作業時間予測処理部113は、端末2からの処理要求により、実績データ格納部102、実装ラインデータ格納部104、実装機データ格納部106、基板工程データ格納部108、部品品目データ格納部110、及び部品優先度データ格納部112の各データをそれぞれ入力し、指定された計算対象基板の実装時間予測値を求め、その結果を組立作業時間予測結果格納部114に格納したり、端末2に表示するものである。この組立作業時間予測処理部113の処理フローの概要を図8に示す。

【0026】図8において、まず、指定された計算対象基板の中からまだ作業時間予測をしていない基板を選択し(ステップS801)、次に、選択された計算対象基板の実装可能ラインが複数指定されているときは、未検討のラインを選択する(ステップS802)。その後、指定された基板の部品実装データを部品データ格納部110から入力し、実績データ格納部102から同じラインで実装した実績データを入力する。

【0027】そして、計算基板と実績データとの部品構成の類似度を類似度関数を用いて評価し(ステップS803)、類似度関数としては、ピアソン相関係数、ユークリッド平方距離、標準化ユークリッド距離、あるいはマハラノビスの凡距離等があるが、ここではユークリッド平方距離を用いて類似度 d_{ij} を計算する。ユークリッド平方距離をここでは次のように定義する。

【0028】

【数1】

$$d_{ij} = \sum_{k=1}^n (X_{ki} - X_{kj})^2$$

ここで、 X_{ki} とは計算対象基板 i の実装標準時間区分 X_k の部品点数、 X_{kj} とは実績基板 j の実装標準時間区分 X_k の部品点数であり、この部品点数の差の2乗和がユークリッド平方距離となる。そして、ユークリッド平方距離が小さいほど計算対象基板と実績基板との類似性が高いといえる。

【0029】次に、計算対象基板と実績基板の得られた類似度は、規定された値以下の実績データが重回帰分析を行うのに十分な数だけ得られたかを判定する(ステップS804)。重回帰分析を行うのに十分な実績データ数は一般に、

$$n \geq p + 1$$

といわれている。ここで、 n はデータ数、 p は説明変数の数であり、ここでは実装機の実装標準時間区分数に相当する。

【0030】条件が満足されない時は、実装ラインの実装機の標準作業時間を使って計算し、これらの条件が満足された場合は次に重回帰分析による実装時間予測モデルの作成を行う(ステップS805)。重回帰分析は選択された実装ラインの各実装機の実装標準時間区分を説明変数とし、実装時間を目的変数とする重回帰モデルを対象として行う。このため、まず初めに実績データを加工作図9のような重回帰分析入力データを各実装機に対して作成する。

【0031】図9において、時間901とは実装に要した組立作業時間の実値のことであり、速度区分902とは実装機のある実装標準時間区分に該当する部品タイプの実装点数のことである。

【0032】続いて各実装機について次のような組立作業時間計算のための重回帰モデルを仮定し、重回帰分析によりA0、A1、A2、A3を指定する。次式は組立作業時間計算用重回帰モデルの一例である。

【0033】 $Y = A0 + A1 \cdot X1 + A2 \cdot X2 + A3 \cdot X3$
ここで、 Y は目的変数と呼ばれ、組立作業時間を表す。 $X1$ 、 $X2$ 、 $X3$ は説明変数と呼ばれ、この場合は各実装標準時間区分の実装点数を表す。 $A0$ は、切片と呼ばれ、この場合は作業時間のバイアス項を表す。 $A1$ 、 $A2$ 、 $A3$ は偏回帰係数と呼ばれ、この場合は各実装標準時間区分の部品1点当たりの組立時間を表すことになる。

【0034】次に、各実装機に対して重回帰分析により得られた組立作業時間計算モデルが有効であるか否かを重回帰モデルの係数の符号チェックと統計的優位性判定により行う(ステップS806)。重回帰モデルの係数の符号チェックとは、得られた重回帰モデルの偏回帰モデルの偏回帰係数の符号が正であるか否かをチェックするものであり、符号が正でないときは組立作業時間が減少することになるので、得られた組立作業時間モデルは無効となる。

【0035】重回帰モデルの統計的優位性判定方法としては一般に用いられている分散分析により行う。これら

のチェックの結果指定された実装ラインの実装機の1台でもその重回帰モデルが無効となったときは、その指定された実装ラインの実装機は全て重回帰モデルを使わずに実装標準時間を使った組立作業モデルにより計算される。よって、ここで重回帰モデルが無効となったときにはステップS810にジャンプすることになる。

【0036】指定されたラインの全ての実装機に対して得られた組立作業時間計算用重回帰モデルが有効であるときには、実装機の標準作業時間モデルを得られた組立作業時間計算モデルに置き換える(ステップS809)。

【0037】次に指定されたラインの実装機に計算対象基板の部品を割り付けて組立作業時間を求める(ステップS)。部品の割り付けにおいては、部品優先度データ格納部112から部品優先度データを入力し、部品優先度を満足し、かつ指定されたラインの中の実装機の負荷ができるだけ均一になるよう行う。部品割り付けにより得られた計算対象基板の組立作業時間予測値を組立手作業時間予測結果処理部114に格納する。

【0038】さらに、計算対象基板の全ての実装可能ラインについて検討したか否かをチェックし(ステップS811)、未検討ラインがあるときはステップS802から行う。

【0039】ある計算対象基板の全ての実装可能ラインについて組立作業時間予測が完了したら、未検討の計算対象基板がないかチェックし(ステップS812)、未検討計算対象基板があるときはステップS801へ戻り、次の計算対象基板を選択して組立作業時間予測を行う。

【0040】指定された計算対象基板の指定された実装可能ラインにおける組立作業時間予測値は、組立作業時間予測結果格納部114に格納される。図10に組立作業時間予測結果格納部114のデータ内容を示す。

【0041】図10において、ラインタクト1001は実装ラインの中の複数台の実装機の中での組立作業時間(タクト)の最大値のことであり、この値が計算対象基板の生産能力を決定することになる。重回帰1002は組立作業時間の予測値が重回帰モデルで計算されたのか、それとも実装機の実装標準時間を使って計算されたのかを表しており、この欄の記号が○のときは重回帰モデル、×のときは実装機の実装標準時間を使ったことを表す。

【0042】組立作業時間予測結果格納部114に格納された組立作業時間予測結果は端末2からの指示により端末2に表示したり、印刷機が接続されている場合は印刷機に紙に印刷されるものとする。

【0043】本実施例によれば、新しく実装する基板が過去に実装されたプリント基板と部品構成の類似性が高いならば、過去に実装されたプリント基板の各実装機の部品配分とそのときの実装時間のみを収集するだけで、

非常に高精度に新しく実装する基板の実装時間を予測することができる。

【0044】これにより、高精度な設備負荷予測が可能になり、実装機の稼働率が向上し生産性向上と生産コストの低減に大きな効果を発揮することが可能である。しかも、従来のように担当者が長時間かけて部品点数と実装機の標準実装時間とから実装時間を計算する必要がなく、またプログラム作成支援システムに各実装機の動特性データを入れるため、膨大な数の実装機に対して多大の費用と時間をかけて動特性データを収集することなく、高精度の実装時間モデルを作製し、実装時間を高精度に予測することが可能である。

【0045】次に、本発明の他の実施例を説明する。

【0046】上記実施例では計算対象基板と類似の基板とを実績データ格納部102から求めるのに計算対象基板の実装部品全体と実装機データの中のある基板の部品全体とを対象としたが、実装する実装機の割り付け部品データを使って各実装機ごとに類似割り付け状態を実績データ格納部102から求めて重回帰分析により組立作業時間予測モデルを作成し、実装時間を予測することもできる。以下この実施例について詳しく述べる。

【0047】まず初めに、計算対象基板の実装可能ラインから任意の1つを選択し、実装機データ格納部106からそのラインの実装機のデータを求める。この実装機データの工数は実装標準工数であり、実装標準工数を使って各実装機に計算対象基板の部品を割り付ける。この割り付け方法は図8のステップS810と同じである。

【0048】次に、各実装機単位に計算対象基板の実装機と類似の部品割り付けを持つ実績データを実績データ格納部102からユークリッド平方距離を使って求める。この処理は図8のステップS803と同じである。類似実装割り付け状態が基準値以上であれば、各実装機単位に重回帰分析を行い、得られた実装時間予測モデルの有効性判定を図8のステップS806と同じように行う。

【0049】有効であれば、実装機の標準作業時間を実装時間予測モデルに置き換え、続いて再度、計算対象基板の部品を選択されたラインの実装機に割り付けて実装時間を計算する。類似の実装機割り付け状態が十分得られなかった場合や、重回帰分析により得られた実装時間予測モデルが有効でないときは、最初に計算した実装機標準工数による実装時間を当該計算対象基板の実装時間とする。

【0050】こうして得られた実装時間予測値は、図10と同じ内容で格納され、端末2からの指示により、表示・印刷可能である。本実施例によっても、上記実施例と同様の効果を得ることができる。

【0051】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、組立作業時間予測対象の製品に関するデータを

力する予測対象データ入力手段と、過去における製品の部品の種類、部品の種類別点検及び組立作業時間を含む実績データ格納する実績データ格納手段と、指定された製品に対し、その製品に関するデータを参照して前記実績データ格納手段に格納されている実績データの中から類似の実績データを複数選択して組立作業時間予測モデルを作製し、この組立作業時間予測モデルを参照して該製品の組立作業時間として予測する組立作業予測処理部とを備えた、次のような装置がある。

【0052】すなわち、従来のような部品点数と標準動作時間の積による立作作業時間の予測や、過去の類似製品の組立作業時間を検索してそのまゝの値を用いるといった誤差の大きな手法を用いず、高精度に短時間で組立作業時間を予測することができる。これにより、設備や人員の稼働率が向上して生産性を向上させることができる。さらに、将来の設備負荷予測が正確に行われることから設備台数を正確に把握でき、無駄のない効率的な設備投資計画を作成することが可能になる。

【0053】また、組立機械間の機差を含めた組立作業時間計算モデルを構築するため全ての組立機械の動特性の測定に集計に多大の時間を費やすことをせずに、各機械で組立られた部品の種類とそのときの組立作業時間のみを採集するという非常に簡単な作業のみで高精度の組立作業時間の予測を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る組立作業時間予測装置の実施例の概略構成を示すブロック図である。

【図2】実績データ格納部102の内容を示す図であ

 ∂_0

【図3】実装ラインデータ格納部104の内容を示す図である。

*【図4】実装機データ格納部106の内容を示す図である。

【図5】基板工程データ格納部108の内容を示す図である。

【図6】部品データ格納部110の内容を示す図である。

【図7】部品優先度データ格納部112の内容を示す図である。

【図8】組立作業時間予測処理部113の処理フローの概要を示す図である。

【図9】重回帰分析入力データを示す図である。

【図10】組立作業時間予測結果格納部114のデータ内容を示す図である。

【符号の説明】

1 組立作業時間予測装置

2 端末

3 実績データ

101 実績データ編集処理部

102 実績データ格納部

103 実装ラインデータ編集処理部

104 実装ラインデータ格納部

105 実装機データ編集処理部

106 実装機データ格納部

107 基板工程データ編集処理部

108 基板工程データ格納部

109 部品データ編集処理部

110 部品データ格納部

111 部品優先度データ編集処理部

1 1 2 部品優先度データ格納部

1 1 3 組立作業時間予測処理部

114 組立作業時間予測結果格納部

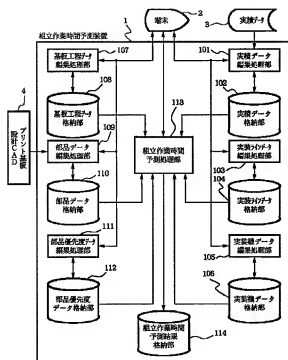
【図2】

実装ライン: A
実装基板名: 基板-A
実装面: 表
基板取数: 2
実装機: 1号機
実装部品タイプ: T1,T2,T3
実装点数: 2, 10, 30
実装時間: 30sec
実装機: 2号機
}
実装時間: 40sec
終了

【図3】

ライン名	実装機-1	実装機-2	実装機-3	実装機-4
A	1号機	2号機	3号機	4号機
B	5号機	6号機	7号機	8号機
1	1	2	3	4
2	2	3	4	5
3	3	4	5	6
4	4	5	6	7
5	5	6	7	8
6	6	7	8	9
7	7	8	9	10
8	8	9	10	11
9	9	10	11	12
10	10	11	12	13
11	11	12	13	14
12	12	13	14	15
13	13	14	15	16
14	14	15	16	17
15	15	16	17	18
16	16	17	18	19
17	17	18	19	20
18	18	19	20	21
19	19	20	21	22
20	20	21	22	23
21	21	22	23	24
22	22	23	24	25
23	23	24	25	26
24	24	25	26	27
25	25	26	27	28
26	26	27	28	29
27	27	28	29	30
28	28	29	30	31
29	29	30	31	32
30	30	31	32	33
31	31	32	33	34
32	32	33	34	35
33	33	34	35	36
34	34	35	36	37
35	35	36	37	38
36	36	37	38	39
37	37	38	39	40
38	38	39	40	41
39	39	40	41	42
40	40	41	42	43
41	41	42	43	44
42	42	43	44	45
43	43	44	45	46
44	44	45	46	47
45	45	46	47	48
46	46	47	48	49
47	47	48	49	50
48	48	49	50	51
49	49	50	51	52
50	50	51	52	53
51	51	52	53	54
52	52	53	54	55
53	53	54	55	56
54	54	55	56	57
55	55	56	57	58
56	56	57	58	59
57	57	58	59	60
58	58	59	60	61
59	59	60	61	62
60	60	61	62	63
61	61	62	63	64
62	62	63	64	65
63	63	64	65	66
64	64	65	66	67
65	65	66	67	68
66	66	67	68	69
67	67	68	69	70
68	68	69	70	71
69	69	70	71	72
70	70	71	72	73
71	71	72	73	74
72	72	73	74	75
73	73	74	75	76
74	74	75	76	77
75	75	76	77	78
76	76	77	78	79
77	77	78	79	80
78	78	79	80	81
79	79	80	81	82
80	80	81	82	83
81	81	82	83	84
82	82	83	84	85
83	83	84	85	86
84	84	85	86	87
85	85	86	87	88
86	86	87	88	89
87	87	88	89	90
88	88	89	90	91
89	89	90	91	92
90	90	91	92	93
91	91	92	93	94
92	92	93	94	95
93	93	94	95	96
94	94	95	96	97
95	95	96	97	98
96	96	97	98	99
97	97	98	99	100

【図1】



【図4】

実装機名: 1号機
 搬送タクト: 10sec
 実装可能部品タイプ: T1,T2,T3,T4
 実装標準時間区分: S1 (T1,T2), S2 (T3,T4)
 実装機名: 2号機
 }
 終了

【図7】

部品タイプ	実装機台数
T1	1
T2	1
T3	1
T4	2
T5	2
...	...

【図5】

番組名	面	実装ライン-1	実装ライン-2	実装ライン-3
AAA	表	A	B	—
AAA	裏	A	B	—
BBB	表	A	B	C
...

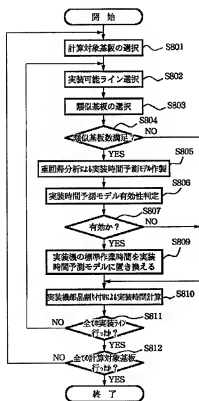
【図6】

番組名: AAA		
面: 表		
部番	部品タイプ	実装数
AAA-123-123	T1	10
AAA-123-124	T2	15
...

【図9】

実装品番名	国	時間 (Y)	速度区分1 (X1)	速度区分2 (X2)	速度区分3 (X3)	...
K1	表	61.0	136	18	8	...
K2	裏	63.0	99	41	14	...
K3	表	60.2	92	14	43	...
K4	裏	51.0	85	37	5	...
...

【図 10】



計測対象 基板	面	ライン	実装機-1		実装機-2		...	ライン タクト	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487	1488	1489	1490	1491	1492	1493	1494	1495	1496	1497	1498	1499	1500	1501	1502	1503	1504	1505	1506	1507	1508	1509	1510	1511	1512	1513	1514	1515	1516	1517	1518	1519	1520	1521	1522	1523	1524	1525	1526	1527	1528	1529	1530	1531	1532	1533	1534	1535	1536	1537	1538	1539	1540	1541	1542	1543	1544	1545	1546	1547	1548	1549	1550	1551	1552	1553	1554	1555	1556	1557	1558	1559	1560	1561	1562	1563	1564	1565	1566	1567	1568	1569	1570	1571	1572	1573	1574	1575	1576	1577	1578	1579	1580	1581	1582	1583	1584	1585	1586	1587	1588	1589	1590	1591	1592	1593	1594	1595	1596	1597	1598	1599	1600	1601	1602	1603	1604	1605	1606	1607	1608	1609	1610	1611	1612	1613	1614	1615	1616	1617	1618	1619	1620	1621	1622	1623	1624	1625	1626	1627	1628	1629	1630	1631	1632	1633	1634	1635	1636	1637	1638	1639	1640	1641	1642	1643	1644	1645	1646	1647	1648	1649	1650	1651	1652	1653	1654	1655	1656	1657	1658	1659	1660	1661	1662	1663	1664	1665	1666	1667	1668	1669	1670	1671	1672	1673	1674	1675	1676	1677	1678	1679	1680	1681	1682	1683	1684	1685	1686	1687	1688	1689	1690	1691	1692	1693	1694	1695	1696	1697	1698	1699	1700	1701	1702	1703	1704	1705	1706	1707	1708	1709	1710	1711	1712	1713	1714	1715	1716	1717	1718	1719	1720	1721	1722	1723	1724	1725	1726	1727	1728	1729	1730	1731	1732	1733	1734	1735	1736	1737	1738	1739	1740	1741	1742	1743	1744	1745	1746	1747	1748	1749	1750	1751	1752	1753	1754	1755	1756	1757	1758	1759	1760	1761	1762	1763	1764	1765	1766	1767	1768	1769	1770	1771	1772	1773	1774	1775	1776	1777	1778	1779	1780	1781	1782	1783	1784	1785	1786	1787	1788	1789	1790	1791	1792	1793	1794	1795	1796	1797	1798	1799	1800	1801	1802	1803	1804	1805	1806	1807	1808	1809	1810	1811	1812	1813	1814	1815	1816	1817	1818	1819	1820	1821	1822	1823	1824	1825	1826	1827	1828	1829	1830	1831	1832	1833	1834	1835	1836	1837	1838	1839	1840	1841	1842	1843	1844	1845	1846	1847	1848	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
------------	---	-----	-------	--	-------	--	-----	------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------